

P21469.P03

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :M. OECHSLE et al.

Appl No. . Not Yet Assigned

PCT Branch

I.A. Filed : March 14, 2000

PCT/EP00/02250

For :METHOD FOR OPERATING A MACHINE FOR PRODUCING AND/OR
IMPROVING MATERIAL WEBS

CLAIM OF PRIORITY

Commissioner of Patents and Trademarks

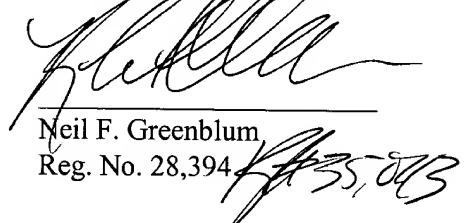
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon German Application No. 199 11 394.7, filed March 15, 1999. The International Bureau already should have sent a certified copy of the German application to the United States designated office.

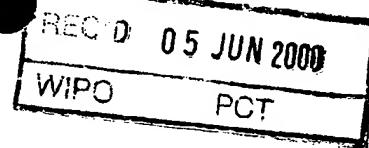
If the certified copy has not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,
M. OECHSLE et al.


Neil F. Greenblum
Reg. No. 28,394

September 14, 2001
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1941 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191





EP 00/2198



EPO - Munich
62

19. Mai 2000

EV

Bescheinigung

Die Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH in Heidenheim an der Brenz/
Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder
Veredelung von Materialbahnen"

am 15. März 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

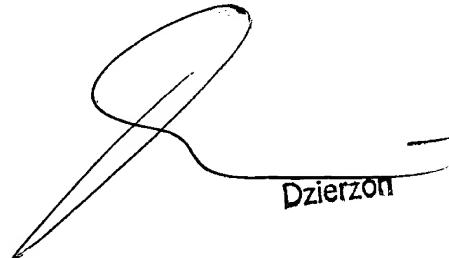
Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole G 07 G und D 21 G der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 19. April 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag



Dzierzon

Markenzeichen: 199 11 394.7



PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

5

**Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder
Veredelung von Materialbahnen**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung von Materialbahnen, insbesondere Papierbahnen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Meßsystem zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

10

Derartige Maschinen, beispielsweise Papiermaschinen, bestehen aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Maschinenabschnitten, von denen zumindest einige wiederum in mehrere verschiedene Teilabschnitte unterteilt sind. Jeder Maschinenabschnitt bzw. Teilabschnitt beeinflußt die Qualität des fertigen Produktes, beispielsweise einer Papierbahn. In den Herstellungsprozeß kann durch entsprechende Steuerung bzw. Regelung einzelner den jeweiligen Maschinenabschnitt bzw. Teilabschnitt bildenden Maschinenkomponenten eingegriffen werden. Die Vielzahl von Einstellmöglichkeiten macht es schwierig, den Einfluß von Veränderungen, die an einzelnen Maschinenkomponenten vorgenommen werden, auf die Funktionsfähigkeit des jeweiligen Maschinenabschnittes bzw. Teilabschnittes oder auf die Qualität des fertigen Produktes zu bestimmen.

15

20

25

30

Es ist bekannt, im Anschluß an die Trockenpartie einer Papiermaschine, beispielsweise vor dem Roller, Feuchte-, Dicken- und Flächengewichtsmessungen durchzuführen und diese Messungen zur Steuerung, Regelung und Optimierung der Prozeßführung zu verwenden. Lediglich zur Bestimmung der Papierfeuchte ist es bekannt, am Beginn der Trockenpartie kon-

tinuierliche, regelmäßige - d.h. in bestimmten oder prozeßbedingten Intervallen erfolgende - oder kurzfristige Messungen durchzuführen. Des weiteren ist es bekannt, kontinuierliche, regelmäßige oder kurzfristige Messungen im Dampf- und Kondensatsystem einer Trockenpartie durchzuführen

5 und diese Messungen zur Steuerung und Regelung des Prozesses zu verwenden, wobei die Pumpen und Absperrarmaturen in der zur Trockenpartie führenden Hauptdampfleitung lediglich gesteuert werden.

10 Bekannte Vorrichtungen bzw. Verfahren sind beispielsweise in "Das Papier", Heft 12, 1995, S.771-775, in "TAPPI Proceedings 1992 Engineering Conference", S.629-638 sowie S.639-654 und in "Pulp & Paper Canada", 98:12(1997), S.111-113 beschrieben. Aus der deutschen Patentanmeldung 19844927.5 mit Anmeldetag 30.09.1998 ist ein Meßsystem zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts einer Faserstoffbahn bekannt, bei der die

15 Messung dort erfolgt, wo die Faserstoffbahn auf einer im wesentlichen wasserfreien mitlaufenden Oberfläche aufliegt. Eine bekannte Vorrichtung zur Messung beispielsweise der Feuchte einer Papierbahn ist das Gerät "INFRAGAUGE PRO" der Fa. Infrared Engineering.

20 Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), ein Verfahren sowie ein Meßsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen ein möglichst genaues Bild von dem Herstellungsprozeß insbesondere in einer Papiermaschine erhalten werden kann und die es insbesondere ermöglichen, auf gezielte Weise in den Herstellungsprozeß zu dessen Optimierte 25ierung oder Veränderung einzugreifen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß bei dem Verfahren im Bereich zumindest

eines Maschinenabschnitts, insbesondere der Trockenpartie einer Papiermaschine, Prozeßdaten über wenigstens eine den Herstellungsprozeß betreffende Meßgröße erfaßt und gemeinsam ausgewertet werden, wobei die Prozeßdatenerfassung an mehreren Meßbereichen erfolgt, die in Prozeßrichtung hintereinander angeordnet sind.

Die Erfindung ermöglicht es, eine Vielzahl von Informationen über den Herstellungsprozeß zumindest bezüglich des jeweiligen Maschinenabschnittes zu gewinnen. Hierdurch ergibt sich ein wesentlich genaueres Bild des Prozesses bzw. Prozeßabschnitts, welches ein besseres Verstehen des Einflusses einzelner Maschinenkomponenten auf den Herstellungsprozeß in einer komplexen Maschine wie z.B. einer Papiermaschine ermöglicht. Das Vorsehen mehrerer hintereinander angeordneter Meßbereiche, die jeweils mehrere einzelne Meßstellen umfassen können, gestattet es, Informationen über solche Orte der Maschine zu erhalten, die von der Materialbahn zeitlich nacheinander durchlaufen werden. So kann beispielsweise durch Messen des Feuchtigkeitsgehaltes einer Trockenpartie einer Papiermaschine durchlaufenden Papierbahn der zeitliche Verlauf der Trocknung und somit der Einfluß der einzelnen Komponenten der Trockenpartie auf die Papierbahn detailliert untersucht werden. Die gemeinsame Auswertung der an den einzelnen hintereinander angeordneten Meßbereichen erfaßten Prozeßdaten ermöglicht eine integrierte Be trachtung aller Messungen und sorgt auf diese Weise für ein besseres Verständnis des jeweiligen Maschinenabschnittes. Durch Berücksichtigen der Bahn- oder Prozeßgeschwindigkeit können erfindungsgemäß einzelne Stellen auf der Materialbahn auf ihrem Weg durch den jeweiligen Maschinenabschnitt verfolgt werden. Der zeitliche Verlauf der jeweils untersuchten Meßgröße kann so mit hoher Genauigkeit ermittelt werden. Durch

Vorsehen einer großen Anzahl von hintereinander angeordneten Meßbereichen und/oder Interpolation zwischen den einzelnen, an in Prozeßrichtung beabstandeten Meßbereichen gewonnenen Prozeßdaten können somit kontinuierliche oder quasikontinuierliche Längsprofile der jeweiligen

5 Meßgröße gewonnen werden. Des weiteren können die erfindungsgemäß ermittelten Prozeßdaten zur Bildung und/oder Optimierung von zumindest den jeweiligen Maschinenabschnitt beschreibenden mathematischen Modellen genutzt werden. Da erfindungsgemäß aufgrund der hintereinander angeordneten Meßbereiche die jeweilige Meßgröße in Prozeßrichtung ortsaufgelöst erhalten wird, können Störungen z.B. aufgrund defekter Maschinenkomponenten, z.B. eines Trockenzylinders, genau lokalisiert werden. Dies ermöglicht eine erheblich beschleunigte Fehlerbeseitigung.

10 Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung erfolgt die Prozeßdatenerfassung wenigstens bezüglich einiger Meßbereiche zumindest im wesentlichen gleichzeitig.

15 Hierdurch steht eine große Datenmenge über unterschiedliche Bereiche der Maschine gleichzeitig zur Verfügung, so daß die Daten gleichzeitig und unmittelbar im Anschluß an ihre Erfassung ausgewertet werden können. Durch den Einsatz schneller Rechner kann somit auf einer fundierten Datengrundlage eine schnelle On-line-Steuerung bzw. -Regelung der Maschine durchgeführt werden.

20 25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Prozeßdatenerfassung im Bereich von Teilabschnitten, in denen Maschineneinstellungen insbesondere durch Steuerung und/oder Regelung von Maschinenkomponenten veränderbar sind.

So kann beispielsweise ein Meßbereich oder eine Meßstelle unmittelbar in Prozeßrichtung hinter einem Trockenzylinder oder einer Gruppe von Trockenzylindern vorgesehen sein, so daß der Einfluß von Veränderungen in den Einstellungen des oder der Trockenzylinder an den Prozeßdaten abgelesen werden kann und folglich sofort erkennbar ist. Durch Vorsehen eines geschlossenen Regelkreises kann folglich der betreffende Maschinenabschnitt bzw. Teilabschnitt in kürzester Zeit optimal eingestellt werden. Es ist auch möglich, unmittelbar vor dem jeweiligen Maschinen- oder Teilabschnitt bzw. einer bestimmten Maschinenkomponente einen Meßbereich bzw. eine Meßstelle vorzusehen, um in die Beurteilung des jeweils untersuchten Abschnitts auch die unmittelbar vor diesem Abschnitt herrschenden Anfangsbedingungen einfließen zu lassen.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden Prozeßdaten über mehrere unterschiedliche Meßgrößen erfaßt. Hierdurch läßt sich die Arbeitsweise des jeweiligen Maschinenabschnitts bzw. Teilabschnitts noch detaillierter durch die gewonnenen Prozeßdaten abbilden, so daß - falls erforderlich - in den Herstellungsprozeß in noch differenzierterer Weise eingegriffen werden kann. Bevorzugt erfolgt die Datenerfassung auch der unterschiedlichen Meßgrößen zumindest im wesentlichen gleichzeitig, um ein schnelles und genaues Gesamtbild der Maschine hinsichtlich des oder der untersuchten Abschnitte erhalten zu können.

In einer bevorzugten Variante werden Prozeßdaten über solche Meßgrößen erfaßt, welche die Maschine, die Materialbahn und die Umgebung beurteilen.

5 Zumindest alle wesentlichen Größen, durch welche die Qualität des fertigen Produktes in irgendeiner Weise beeinflußbar ist, können durch die gemeinsame Auswertung der Prozeßdaten einer integrierten Betrachtung und Beurteilung unterzogen werden, um die Maschine so einzustellen zu können, daß sie optimal an die jeweils herrschenden Bedingungen angepaßt bzw. hinsichtlich der jeweils gewünschten Eigenschaften der Materialbahn eingestellt ist.

15 Eine Meßgröße kann einen charakteristischen Papierkennwert einer Papierbahn betreffen, beispielsweise die Feuchte, die Temperatur, das Flächengewicht, die Dicke, verschiedene Oberflächeneigenschaften, das Schrumpfungsverhalten, die Luftpumflässigkeit, die Papierdehnung, die Reißlänge, die Bruchlast, die Zugfestigkeit, die Faserorientierung oder die Farbe. Außerdem können Beschädigungen oder ein Abriß der Papierbahn erkannt werden.

20 Des weiteren kann eine Meßgröße einen charakteristischen Wert einer Trockenpartie betreffen, und zwar beispielsweise eine Oberflächeneigenschaft eines Trockenzyinders oder einer Walze. Hierfür kommt z.B. die Oberflächentemperatur des Zylinders bzw. der Walze in Frage.

25 Die Meßgröße kann auch einen charakteristischen Wert eines Dampf- und/oder Kondensatsystems einer Trockenpartie in einer Papiermaschine betreffen.

Außerdem kann eine Meßgröße einen charakteristischen Wert eines in einer Trockenpartie verwendeten Siebes betreffen. Hierfür kommen beispielsweise die Feuchte, die Temperatur, die Permeabilität und der Ver-

5 verschmutzungsgrad des jeweiligen Siebes in Frage. Es ist auch möglich, Beschädigungen, Verformungen, Spannungen und Dehnungen des Siebes zu erfassen.

10 Des weiteren kann eine Meßgröße einen charakteristischen Wert der Luft, beispielsweise deren Temperatur oder Feuchtigkeit, oder einer Luftströmung, beispielsweise deren Richtung oder Geschwindigkeit, im Bereich des jeweils untersuchten Maschinen- oder Teilabschnitts betreffen.

15 Bevorzugt werden die Prozeßdaten zumindest im wesentlichen ununterbrochen erfaßt.

20 Hierdurch wird eine kontinuierliche Überwachung und Beurteilung des Herstellungsprozesses ermöglicht, die es gestattet, beispielsweise bei Auftreten von Störungen sofort in den Herstellungsprozeß einzugreifen.

25 In jedem Meßbereich erfolgen die Messungen hierbei mit zumindest einer Meßeinrichtung, die entweder direkt an der Maschine oder an einem maschinennahen Gestell oder Träger angebracht ist. Zur Datenerfassung an mehreren Meßstellen innerhalb eines Meßbereiches mit einer einzigen Meßeinrichtung kann diese relativ zu der Maschine bzw. dem Gestell oder Träger bewegbar sein. Die Meßeinrichtung kann z.B. linear verfahrbar sein oder allgemein mehrere jeweils einer Linear- oder Drehbewegung entsprechende Bewegungsfreiheitsgrade aufweisen, um in einem ihr zugeord-

nete Meßbereich Prozeßdaten über mehrere einzelne Meßstellen erfassen zu können.

Die ununterbrochene oder kontinuierliche Datenerfassung ermöglicht eine

5 kontinuierliche Steuerung und/oder Regelung von Maschinenkomponenten in Abhängigkeit von den Prozeßdaten, wobei einzelne Maschinenkomponenten auch unabhängig voneinander beaufschlagt werden können.

Hierzu können die Prozeßdaten einer Auswerteeinheit zugeführt werden, die den Herstellungsprozeß überwacht und die Maschinenkomponenten gegebenenfalls beaufschlagt. Eine derartige On-Line-Beeinflussung der Maschine bzw. des Herstellungsprozesses ermöglicht es, sofort auf unvorhergesehene Veränderungen oder beabsichtigte Wechsel zwischen verschiedenen Prozeßarten, beispielsweise zur Durchführung von Sortenwechseln in Papiermaschinen, durch entsprechende Steuerung bzw. Regelung der jeweiligen Maschinenkomponenten zu reagieren. Durch die Erfindung werden insbesondere schnelle Sortenwechsel ermöglicht.

10 Erfnungsgemäß kann die Datenerfassung auch in regelmäßigen oder unregelmäßigen Zeitabständen erfolgen, um beispielsweise routinemäßige Überprüfungen der gesamten Maschine oder einzelner Maschinenabschnitte bzw. Teilabschnitte durchzuführen. Es ist auch möglich, eine Datenerfassung nur dann vorzunehmen, wenn an der Maschine Störungen auftreten, um z.B. durch Erfassen der Prozeßdaten an in Prozeßrichtung hintereinander angeordneten Meßbereichen bzw. Meßstellen die Störungenquelle zu lokalisieren. Hierzu kann wenigstens eine mobile Meßeinrichtung vorgesehen sein, die zur Durchführung des erfundungsgemäßigen Verfahrens nacheinander an den einzelnen Meßbereichen bzw. -stellen installiert wird. Es ist grundsätzlich auch möglich, mit mehreren derartigen

15

20

25

mobilen Meßeinrichtungen die Maschine, die Materialbahn und/oder die Umgebung an allen Meßstellen bzw. Meßbereichen gleichzeitig zu untersuchen.

5 Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Prozeßdaten in einer Prozeßdatenbank abgelegt.

Die über den jeweiligen Herstellungsprozeß bzw. Prozeßabschnitt gewonnenen Kenntnisse gehen auf diese Weise nicht verloren und können interessierten Kreisen zur Verfügung gestellt werden. Des weiteren kann auf derartige Prozeßdatenbanken beispielsweise über das Internet von außen zugegriffen werden, wodurch beispielsweise eine Ferndiagnose durch den Maschinenhersteller ermöglicht wird. Außerdem kann auf der Grundlage der in der Datenbank gespeicherten und abrufbaren Informationen eine 15 Fernsteuerung bzw. Fernregelung der Maschine bzw. des Herstellungsprozesses von jedem beliebigen Ort aus erfolgen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird außerdem durch ein Meßsystem zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst, welches wenigstens eine Meßeinrichtung zum Erfassen von zumindest einer Meßgröße betreffenden Prozeßdaten an wenigstens einer Meßstelle sowie eine Auswerteeinheit zur gemeinsamen Auswertung der Prozeßdaten aufweist.

25 Vorzugsweise umfaßt das Meßsystem wenigstens eine Meßeinrichtung, die zum Erfassen von Prozeßdaten an mehreren Meßstellen ausgebildet und hierzu wenigstens zwei jeweils einer Drehbewegung oder einer Linearbewegung entsprechende Freiheitsgrade aufweist oder um eine Achse dreh-

bar ist. Mit einer einzigen derartigen beweglichen Meßeinrichtung können Prozeßdaten an einer Vielzahl von Meßstellen in kurzer Zeit erfaßt werden.

Wenn gemäß einer bevorzugten Variante die Meßeinrichtung zur Messung von Querprofilen der jeweiligen Meßgröße etwa senkrecht zur Bahnlauf-, Maschinen- oder Prozeßrichtung bewegbar ist, können durch Vorsehen mehrerer derartiger Meßeinrichtungen in Prozeßrichtung hintereinander gleichzeitig mehrere Querprofile und Längsprofile der jeweiligen Meßgröße erhalten werden.

10

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, deren einzige Figur schematisch ein an einer Papiermaschine eingesetztes Meßsystem zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt.

20

In der Figur ist ein Teil einer Papiermaschine dargestellt, bei der in Prozeßrichtung P eine Pressenpartie 20, eine Trockenpartie 10, eine Veredelungsparte 22 sowie eine Rollerpartie 24 aufeinanderfolgen.

Die Trockenpartie 10 und die Veredelungsparte 22 umfassen jeweils mehrere Teilabschnitte 14, die durch Quadrate symbolisiert sind. In der Trockenpartie 10 können die Teilabschnitte 14 beispielsweise einzelne Trockenzyliner, Gruppen von Trockenzylinern oder allgemein unterschiedliche Trocknungssysteme sein.

Durch schraffierte Dreiecke sind in der Figur einzelne Meßbereiche 12 angedeutet, an denen jeweils mit zumindest einer (nicht dargestellten) Meßeinrichtung Prozeßdaten über zumindest eine Meßgröße erfaßt werden.

5 Bevorzugt ist in jedem Meßbereich 12 eine Meßeinrichtung vorgesehen, die mehrere Freiheitsgrade aufweist und insbesondere in zumindest einer Längsrichtung, beispielsweise der Maschinenrichtung, der Querrichtung oder der vertikalen Richtung, verfahrbar sowie über ein Gelenk in zumindest einer Ebene schwenkbar bzw. drehbar ist. Mit einer einzigen Meßeinrichtung kann somit ein Meßbereich 12 abgedeckt werden, in welchem die Papierbahn, eine Maschinenkomponente und die Umgebung an einer Vielzahl von einzelnen Meßstellen untersucht werden können.

10 In dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel sind in Prozeßrichtung P die drei ersten Meßbereiche 12 sowie der fünfte und siebte Meßbereich 12 unterhalb des jeweiligen Teilabschnitts 14 bzw. der jeweiligen Maschinenkomponenten der Trockenpartie 10 angeordnet. Der vierte sowie der letzte Meßbereich 12 befinden sich jeweils innerhalb eines Teilabschnitts 14 der Trockenpartie 10 und können jeweils z.B. mit einer Meßeinrichtung erreicht werden, die am freien Ende eines in die Trockenpartie 10, beispielsweise in den Zwischenraum zwischen einzelnen Trockenzylin-
20 dern, hineinragenden Träger angebracht ist. Der in Prozeßrichtung P sechste Meßbereich 12 befindet sich oberhalb der Trockenpartie 10, wobei die zur Durchführung der Messungen an diesem Meßbereich 12 vorgese-
25 hene Meßeinrichtung beispielsweise an einem sich nach Art eines Hallen- kranes über die Trockenpartie 10 hinweg erstreckenden Träger bzw. Ge- stell angebracht sein kann.

Jede Meßeinrichtung umfaßt zumindest einen Meßkopf, der zum Erfassen von einer Meßgröße betreffenden Daten ausgebildet ist. Die Messung kann entweder an der Papiermaschine, der Papierbahn oder an der Umgebung durchgeführt werden.

5

Dabei können einige der in Prozeßrichtung P hintereinander vorgesehenen Meßbereiche 12 jeweils zur Messung der gleichen Meßgröße, beispielsweise des Feuchtigkeitsgehalts der Papierbahn, vorgesehen sein, um so ein Längsprofil dieser Meßgröße zu ermitteln. Des weiteren können an jedem Meßbereich 12 entweder mit Hilfe von mehreren unterschiedlichen Meßeinrichtungen oder mehreren unterschiedlich ausgebildeten Meßköpfen, die zu einer Einheit bzw. Meßeinrichtung zusammengefaßt sind, unterschiedliche Meßgrößen gemessen werden. Auf diese Weise können an jedem Meßbereich 12 Messungen an der Papierbahn, der Papiermaschine und der Umgebung vorgenommen werden.

15

Entsprechendes gilt auch für die Veredelungspartie 22, an der in der gezeigten Ausführungsform zwei Meßbereiche 12 vorgesehen sind, wobei der in Prozeßrichtung P erste Meßbereich 12 unterhalb der Veredelungspartie 22 angeordnet ist und sich der zweite Meßbereich 12 innerhalb des hinteren von zwei Teilabschnitten 14 befindet.

25

Die Meßbereiche 12 unterhalb und oberhalb der Trockenpartie 10 sowie der Veredelungspartie 22 befinden sich jeweils in Prozeßrichtung P entweder unmittelbar vor oder hinter einem Teilabschnitt 14.

Wie in der Figur durch die von den Meßbereichen 12 ausgehenden Pfeile angedeutet, werden die Prozeßdaten einer gemeinsamen Erfassungsein-

heit 18 zugeführt, die mit den in den Meßbereichen 12 angeordneten Meß- einrichtungen kommuniziert.

5 Von der Erfassungseinheit 18 werden die Prozeßdaten an eine gemeinsame Auswerteeinheit 16 übermittelt, wie in der Figur durch den Pfeil T an- gedeutet. In der Auswerteeinheit 16 erfolgt eine gemeinsame Auswertung der Prozeßdaten, bei der auch zusätzliche Prozeßparameter wie beispiels- weise die Prozeßgeschwindigkeit berücksichtigt werden können, um durch die integrierte Betrachtung der Prozeßdaten und eventuell der zusätzli- chen Daten ein Bild vom Zustand der Trockenpartie 10 und der Verede- 10 lungspartie 22 sowie von deren Einfluß auf die Papierbahn und somit auf den Herstellungsprozeß zu erhalten.

15 Die Erfassung und Auswertung der Prozeßdaten findet bevorzugt ununterbrochen statt, um eine kontinuierliche Überwachung und Beurteilung der Papiermaschine bzw. von deren Trockenpartie 10 und Veredelungs- partie 22 zu ermöglichen. Die Auswerteeinheit 16 kann mit einem Rechner versehen sein, auf dem Software zur Modellierung des Herstellungsprozes- ses bzw. der in der Trockenpartie 10 und der Veredelungspartie 22 ablau- fenden Prozesse installiert ist. Die die tatsächlichen Verhältnisse an der Papiermaschine widerspiegelnden Prozeßdaten können zur Überprüfung und Optimierung derartiger Modelle verwendet werden. Insbesondere dann, wenn die Maschine auf der Grundlage derartiger Modelle gesteuert bzw. geregelt wird, erfolgt die Überprüfung und Anpassung der Modelle in 20 25 Abhängigkeit von den tatsächlichen Prozeßdaten on-line, um eine kontinuierliche Beeinflussung der Maschine unter Berücksichtigung der Pro- zeßdaten zu realisieren.

Auf der Grundlage der erfaßten Prozeßdaten und/oder der Ausgangsdaten von Prozeßmodellen erfolgt durch die Auswerteeinheit 16 gegebenenfalls eine Steuerung und/oder Regelung einzelner Maschinenkomponenten in der Trockenpartie 10 und der Veredelungspartie 22, wie durch den Pfeil R

5 in der Figur angedeutet. Grundsätzlich können über die Auswerteeinheit 16 auch an anderen Abschnitten der Papiermaschine, an denen keine in die integrierte Betrachtung eingehenden Daten erfaßt werden, Maschinenkomponenten beaufschlagt werden.

10 Des weiteren besteht erfindungsgemäß die Möglichkeit zu einer in der Figur durch den Pfeil D angedeuteten Datenübertragung an eine Datenbank zur Speicherung der Prozeßdaten oder über Datenleitungen, beispielsweise unter Einbeziehung des Internet, an externe Empfänger. Auf diese Weise kann eine Ferndiagnose sowie Fernsteuerung bzw. -regelung der Pa-

15 piermaschine beispielsweise durch den Maschinenhersteller erfolgen.

Bezugszeichenliste

10	Trockenpartie
5	Meßbereich
14	Teilabschnitt
16	Auswerteeinheit
18	Erfassungseinheit
20	Pressenpartie
22	Veredelungspartei
24	Rollerpartie
P	Prozeßrichtung
R	Steuerung/Regelung
15	D, T

Zusammenfassung

10 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung von Materialbahnen, insbesondere Papierbahnen, bei dem im Bereich zumindest eines Maschinenabschnitts, insbesondere der Trockenpartie einer Papiermaschine, Prozeßdaten über wenigstens eine den Herstellungsprozeß betreffende Meßgröße erfaßt und gemeinsam ausgewertet werden, wobei die Prozeßdatenerfassung an mehreren Meßbereichen erfolgt, die in Prozeßrichtung hintereinander angeordnet sind.

15 Die Erfindung betrifft außerdem ein Meßsystem zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung von Materialbahnen, insbesondere Papierbahnen, bei dem im Bereich zumindest eines Maschinenabschnitts, insbesondere der Trockenpartie (10) einer Papiermaschine, Prozeßdaten über wenigstens eine den Herstellungsprozeß betreffende Meßgröße erfaßt und gemeinsam ausgewertet werden, wobei die Prozeßdatenerfassung an mehreren Meßbereichen (12) erfolgt, die in Prozeßrichtung (P) hintereinander angeordnet sind.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdatenerfassung wenigstens bezüglich einiger Meßbereiche (12) zumindest im wesentlichen gleichzeitig erfolgt.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdatenerfassung im Bereich von Teilabschnitten (14) erfolgt, in denen Maschineneinstellungen insbesondere durch Steuerung und/oder Regelung von Maschinenkomponenten veränderbar sind.
- 25 4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Prozeßdaten über mehrere unterschiedliche Meßgrößen vorzugsweise zumindest im wesentlichen gleichzeitig erfaßt werden.

30

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Meßgrößen die Maschine, die Materialbahn und die Umgebung betreffen.
- 10 6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Papierkennwert betrifft, insbesondere die Feuchtigkeit, die Temperatur, die Dicke oder das Flächengewicht einer Papierbahn.
- 15 7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Wert einer Trockenpartie (10) betrifft, insbesondere eine Oberflächeneigenschaft, bevorzugt die Oberflächentemperatur, eines Trockenzylinders oder einer Walze.
- 20 8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Wert eines Dampf- und/oder Kondensatsystems einer Trockenpartie (10) betrifft.
- 25 9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Wert eines Siebes betrifft, insbesondere dessen Temperatur, Feuchtigkeit oder Permeabilität.

10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Meßgröße einen charakteristischen Wert der Luft, insbesondere deren Temperatur oder Feuchtigkeit, oder einer Luftströmung, insbesondere deren Richtung oder Geschwindigkeit, im Bereich des Maschinenabschnitts betrifft.
5
11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten zumindest im wesentlichen ununterbrochen erfaßt werden.
12. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten in bevorzugt regelmäßigen Zeitabständen erfaßt werden.
- 15 13. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten einer Auswerteeinheit (16) zugeführt werden, die zur Überwachung und/oder Beeinflussung des Herstellungsprozesses durch insbesondere kontinuierliche Steuerung und/oder Regelung von Maschinenkomponenten in Abhängigkeit von den Prozeßdaten ausgebildet ist.
6
14. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Maschinenkomponenten unabhängig voneinander auf der Grundlage der Prozeßdaten gesteuert und/oder geregelt werden.
25

15. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten zur Durchführung von Wechseln zwischen verschiedenen Prozeßarten erfaßt und ausgewertet werden, insbesondere von Sortenwechseln in Papiermaschinen.

5

16. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten zur Lokalisierung von Störungen, insbesondere von fehlerhaften Maschinenkomponenten, verwendet werden.

10

17. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten in einem den Herstellungsprozeß bevorzugt zumindest bezüglich des Maschinenabschnitts beschreibenden Modell verwendet werden.

15

18. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten in einer Prozeßdatenbank abgelegt werden.

20

19. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten an einen räumlich von der Maschine getrennten Ort insbesondere unter Einbeziehung des Internet übertragen werden.

25

20. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßdaten an einem räumlich von der Maschine getrennten Ort erfaßt und/oder ausgewertet werden.

5

21. Meßsystem zur Durchführung des Verfahrens nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche mit wenigstens einer Meßeinrichtung zum Erfassen von zumindest einer Meßgröße betreffenden Prozeßdaten an wenigstens einer Meßstelle in einem Meßbereich (12) und mit einer Auswerteeinheit (16) zur gemeinsamen Auswertung der Prozeßdaten.

15

22. Meßsystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung zum Erfassen von Prozeßdaten an mehreren Meßstellen in einem Meßbereich (12) um eine Achse drehbar ist oder wenigstens zwei jeweils einer Drehbewegung oder einer Linearbewegung entsprechende Freiheitsgrade aufweist.

20

23. Meßsystem nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung zur Messung von Profilen der jeweiligen Meßgröße insbesondere etwa senkrecht zur Prozeßrichtung (P) bewegbar ist.

S7112

111

